بسم الله الرحمن الرحيم

Chapter : Bioenergetics–Record Number:1

السلام عليكم يا دكاترة، كل سنة وانتم طيبين
ال bio فى سنة تانية بيدور حولين اى الامراض النتاجة عن ال defect فى ال metabolism بمعنى اصح يا جماعة ال chemistry هى سنة تانية
يعنى أنت كل الى سمعته فى سنة اولى ولا اى حاجة ... دى قشور...
ده كلام هبل ... ده ناس كده بتفتح معاك مواضيع لكن ال بجد سنة تانية ... أوعدك ان ال biochemistry هتكون ممتعة جدا جدا فى سنة تانية لو انت فهمتها ولو أنت ركزت معايا ولو انت تابعت انا من اول حصة ولغاية ما اخلص الكورس انا ببنى بنااااء هذا البناء مرتبط بما قبله يعنى لو فات منك حصة فات منك درس هتلاقى الحصة اللى بعدها قاعد متنح هو بيشرح اى ؟ هو راح فين ؟ هتلاقى الموضوع كله صعب عليك فلازم نبدا مع بعض ما نفوتش درس ما تفوتش حصة عشان كل حصة معتمدة على اللى قبلها انا ببنى بناء هيكتمل فى اخر حصة هقابلك فيها والمعلومات كلها مرتبطة ببعضها ومتكاملة مع بعضها لان انا فى الاخر بتكلم على جسم بنى ادم human بدرس ال metabolism بتاع CHO اكيد ده مرتبط بال lipid اكيد ده مرتبط بال protein كله مرتبط مع بعض يا جماعة.......طب جميل

يبقى اتفقنا ان المنهج كبيرة شوية بس ممتع جدا جدا ومرتبط بالطب جدا جدا وفى امراض كتيرة واتفقنا مع بعض ان الموضوع عايز شغل من اول يوم واستيعاب وتفهم وتررکز معايا

طب عشان ادرس الكلمة اللى اسمها Metabolism انا ببدا معاكو يا جماعة باول شابتر فى المنهج وديما يا جماعة اما ادرس حاجة محترمة لازم اعملها حاجة اسمها introduction هتلاقى فى ال physio حاجة اسمها introduction فبندرس موضوع اسمه Introduction to metabolism وحاجة اسمها TCA cycle وده او شابتر هبدا بيه

ومعنى كلمة Introduction to metabolism يعنى انا مش هفهم يعنى اى metabolism غير لما افهم الشابتر ده وكمان هاخد حاجة اسمها TCA cycle او اسمها كربس cycle .

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

ال Introduction to metabolism هدرس فيها موضوعين :-

← اول موضوع اسمه bioenergetics

←والموضوع التانى اسمه ETC (Electron transport chain) او ممكن نسميه حاجة تانيةoxidative phosphorylation والاسم ده جه سيرته السنة اللى فاتت … اقلك ETC اقلك oxidative phosphorylation اقلك respiratory chain وكل ما تسالنى اى ده اقلك السنة الجاية هناخده ان شاء الله يبقى الشابتر يا جماعة 2 titles ← Introduction to metabolism

← TCA cycle

وعايزين كده واحنا فى اول حصة منلغطبش بين ETC و TCA

← ال TCA cycle هى الKrebs cycle وهنعرفها بالتفصيل قدام

← انما فى حاجة اسمها ETC ديه اسمها electron transport chain او respiratory chain فخلى بالك من الفرق بينهم

طيب هبدأ باول title معانا هو ال introduction to metabolism هبدا باول موضوع فيه وهو ال bioenergetics وعايزين نفهم مع بعض الكمة معناها اى ؟

طبعا كملة bio يعنى يعنى احياء energetics يعنى علم الطاقات فكلها على بعضها تبقى علم الطاقات الحيوية يعنى اى برده ؟

يعنى انا بجيب ال energy واعرف حصلها production منين ؟!! وحصلها storage ازاى !؟ وازاى يتم استهلاكها فى جسمنا

يبقى علم ال bioenergetics بيتعامل مع ال energy جوا ال human ازاى بتنتج طاقة ؟ وازاى اخزنها وازاى جسمي بيستهلكها ؟

وبيدا يا جماعة الموضوع باول title اسمه .. ركز بقى معايا فى الاسم

energy levels of hydrolysable bonds

يا سااااتر ياداه على title اى ال title ده ؟ ده مش فاهم منه اى معنى ؟

وحدة وحدة وافهم معايا.. اى مركب ف الدنيا يتركب من atoms متشبكة مع بعض عن طريق هذه الbonds ممكن تتكسر باضافة ماء العملية ديه اسمها hydrolysis وال bonds اللى بتتكسر بإضافة ماء اسميها hydrolysable bond وطلما بتتكسر يبقى ينتج عنها energy انا بقى بقيس مقدار ال energy الناتج من تكسر ال bonds بين ال atoms وديه لما ضفت مااء فالعنوان بيقول

الenergy levels of hydrolysable bonds ← يعنى مستويات الطاقة المختلفة اللى بتصدر نتيجة تكسير الروابط الكيميائية بإضافة ماء

طيب حجر الاساس فى الموضوع هو ال ATP ايوة فكرين adenosine tri phosphate وهو عملة الطاقة فى جسمنا وال ATP ده لما بيتكسر بينتج عنه energy اللى مقدارها 7.3 kcal/mole

mole يعنى واحد بس ATP لما بيتكسر بيدينى 7300 cal وكل 1 kcal= 1000cal يبقى ال ٧ الاف ٣٠٠ دول يساوى 7.3 kcal/mole والله لو ال bonds اللى اتكسرت ادتنى قيمة اقل من من الرقم ده اسميها low energy bond ولو ال bond اللى اتكسرادتنى قيمة مساوية او اعلى من الرقم ده بنسميهاhigh energy bond

يعنى انت معنى كلامك انك عايز تقسم ال hydrolysable bonds لنوعين نوع low والنوع التانىhigh energy ايوة ..
وديما يا جماعة وانا برسم ال formula او ال structure بتاع المركب .. والسنة ديه ال structure علينا وانتوا مطالبين بيه وبتيجى فى الامتحان سيادتك واسالك ال H راحت فين وال OH راحت فين ...

وانا برسم ال low energy bond برسمها (-)straight dash يعنى شرطة لكن لو برسم الhigh energy bond برسمها (~)double curved dash طيب نيجى نعرف ال low energy bond
قال لما تيجى نعرفها نقول:-
they are chemical bonds when hydrolysis produce less than 7.3 kcal/mole

اشمعنا 7.3 kcal فالك الطاقة ديه هى الطاقة اللازمة لتكوين ATP طيب سؤال صعب جدا يبقى اى تعريف ال high energy bond ؟

They are chemical bonds when hydrolysis produce free energy ≥ 7.3 kcal/mole

نبدا باول نوع وعندى ٣ انواع من ال low energy bonds :-

١← ester bond

2← glycosidic bond

3← peptide bond

كلام فى منتهى السهولة

بقولك ال ester ديه عبارة عن اى ؟ اه سنه اولى acid حمض+ alcohol كحول

وعندى نوعين من الاستر على حسب نوع ال acid لو ال acid فيه carboxylic group بسميها carboxyl ester bond ودى موجوده في مركب يسمى TAG

وال TAG ده اسمه triacylglycerol وعباره عن alcohol فيه ٣ كربونات اسمه glycerol شابك فيه 3FA fatty acid وال FA لما يشبك فى حاجه اسمه acyl فاسمه triacylglycerol او ال TAG وهنا ال FA فيها CARBOXYL GROUP و بالتالى ال ester جايه من ال acyl carboxyl group فاسمها carboxyl ester bond

طيب يا ترى لو ال acid عباره عن phosphoric acid اروح مسميها phosphate ester bond زى glucose ال اللي فيها 6-phosphate و glucose 1-phosphate

يبقي اول نوع من ال low energy bond اللي لو اتكسرت تدينى free energy اقل من 7.3 kcal/mole اسمها ester bond

فاى ester bond احددها من خلال ال acid اذا كانت carboxylic ولا phosphoric زى ال fatty acid اى FA كان رمزه كده RCOOH يبقي carboxylic acid هيكونلى carboxyl ester bond

نيجى بقه لل bond اللي اسمها glycosidic bond يعنى ايه glyco ؟! Carbohydrate ف glycosidic bond يبقي هى bond بين ال CHO زى ايه يا جماعه ؟! فاكرين ال bond اللى اسمها 1-4 glucosidic, 1-4 galactosidic, 2-1 fructosidic دول كلهم اسمهم glycosidic bonds ودى نلاقيها فين connecting 2 sugars لأة اما di,oligo او poly

طيب ده سؤال صعب جدا جدا ... هى ال peptide bond دى الاقيها فين؟؟! فى ال protein الاقيها ما بين simple units اسمها ايه؟؟ amino acid فاكر

كانت between α carboxyl group of one amino acid to α amino group of the other amino acid

آه الكلام ده بتاع سنه اولى يبقي ال peptide bond نوع من ال low bonds موجوده مابين البروتين ... تمام كده

*** كده النوع الاول خلص***

نيجى بقي للنوع التانى :-

high energy bonds

قالك والله انا عندى 3high energy ... أصحه

أول واحده أنا عندى high energy phosphate والتانيه اسمها high energy sulfur والتالته اسمها

β-ketoacyl-coA ركزت فى التالته كل الناس بتنساها.

نيجى للhigh energy phosphate دى ليها انواع كتيره اووى وانا هقولهم من الاعلى فى مستوى الطاقة للاقل فى مستوى الطاقه أول وحده على مستوى ال phosphate اسمها enol phosphate bond والمثال اللى عليها مركب اسمه PEP يبقي كام P ؟؟ اتنين P يبقي -2 phosphoenolpyruvate ده اسم المركب وحتى احسم هذا الخلاف كلمه ٢ دى مش معناها 2 molecule من ال phosphate هو المركب بتاعى اسمه enol pyruvate فيه 3c وشابك فيه phosphate وال phosphate دى بقي شابكه فى رقم 2 يبقي بقول-2 phosphoenolpyruvate

طيب جميل جداااا الطاقه فى المركب ده أد ايه ؟؟ 14.8 kcal/mole

اه احنا قلنا لو اعلى من 7.3 يبقي high energy ما بالك ده 14.8 kcal/mole وبالتالى هو من ال high energy bond نوعها ايه نوعها ايه phosphate نوعها اى enol

High energy bond → phosphate → enol

طيب جميل جدا قالك التانيه اسمها ايه ؟؟

زى ايه ؟؟مركب اسمه 1-3 BPG اللي اسمه 1-3 bisphosphoglycerate ده فيه high energy مقدارها 11.8 kcal كمان في مثال تانى مركب اسمه carbamoyl phosphate ال energy اللي فيه 12.3 kcal ومش مهم الارقام على فكره الاهم انك تعرف مين اعلى من مين ok !!؟

طيب جميل قالك ايه كمان من ضمن ال high energy phosphate قالك في bond اسمها guandine phosphate ودى موجوده في مركب اسمه creatine phosphate وده طاقته 10.3 kcal واخيرا bond تسمى pyrophosphate موجوده في ال ATP ده يبقي فيها بالظبط 7.3 KCAL

خالى بالك الموضوع بتاع ال high energy phosphate بيجي عدد او أذكر الانواع وبيجى mcq زى الفل.....قام قالك أن كده هتلخبط عشان في الlow energy كان فيه phosphate ester وهنا في ال high energy في كمان phosphate

هو انا مخي دفتر يعنى؟؟؟ هقلك يا سيدى سهله اووووى...لو انته بتنطق ال phosphate في الاول يبقي ده الlow زى ال phosphate ester ولو بتنطقها في الاخر يبقي ده ال high pyrophosphte الخ.... ولكن ده ينطبق على اسم ال bond وليس على اسم المركب نفسه فمش يجى حد يقلي مهو glucose-6-phosphate لااا فخلى بالك على اسم الbond بس

نيجى بقي للنوع التانى من ال high energy bond

اللي سميناه high energy sufur ايه الامثله على النوع ده ؟؟ قالك ال bond اللي اسمها thio-ester linkage كلمهthio يعنى ايه ؟؟ sulfur

طيب دى موجوده فين !! قالك دى موجوده في ال coA derivatives نعم نعم !! ما هو ال coA؟! ارجع بذاكرتك الى الخلف فاااكر coA كان بيجي من V_{BS} اسمه coenzyme A و لأجل الدلع بكتبه Co-ASH. وكى افرط في الدلع بنطقه كواااش .....اااه قالك اى مركب ركب على ال Co-ASH ده بسميه co-A derivatives..واى مركب عليه لازم يبقي فيه H^{+}bond نوعها sulfur نوعها thio ester طيب قلى مثال كده ... عندى مثالين ال

acetyl-coA و ال acyl-coA وحتى احسم هذا الخلاف الأزلى ... في ناس بتدخل كليه طب وتطلع منها ومش عارفه الفرق بين ال acetyl-coA وال acyl-coA !!؟

كلمه acyl-coA يعني any FA محمول على co-ASH أى FA لكن لما بقول acetyl-coA ده معنى ان في acitic acid متشال على coA ..... اذاا ال acetyl coA نوع من انواع ال acyl coA وليس العكس تتسأل في oral زى الرززز

نيجى بقي للنوع التانى فال high energy sulfur اللي هومركب كلنا عارفينه يسمى ال SAM ال full name (s-adenosyl-methionine) واسم الدلع active methionineوده مركب شغال methyl donor وده nucleosideعلشان مفهوش phosphate اه فكرين الكلام ده كمان فى مركب اخر يدعى PAPS كنا زمان لسه صغيرين سنه اولى منعرفش غير الاختصار لكن دلوتي كبرنا لازم نعرف ال full nameاسمه phosphoadenosine-phospho sulfate ولو فيك صحه شويه يبقي

3'-Phosphoadenosine-5'-phosphosulfate

وده شغلته sulfate donor

يبقي ال ٣ دول ال thio-ester linkage و ال SAM و ال PAPS كلهم يحتوا على high energy sulfur

النوع التالت اللى كل الناس بتنساه β–keto acyl-coA قالك ده بينتج من ال β-oxidation بتاعت ال fatty cid والله مافاهم ؟؟؟ ايه كلمه ال β–keto ده؟؟ يقلك بص معايا لو ال FA اهو CH3-CH2-CH2-COOH لما نيجي نرقم ال FA لو تفتكر زمان كان فيه طرق كتير في الارقام 3-2-1 وهكذا. وفي α-β وهكذا. سيبك من ده كله انا عايز ترقيم ال α-β ده . انا كنت برقم ازاى كنت بسيب ال COOH group وابدا عد من اللي بعدها واللى بعديها α وهكذا طيب انا لو شيلت من ال FA bond هيبقي اسمه acyl تمام طيب لو شبكته في co-A يبقي اسمه acyl coA لكن ده اسمه β-ketoacyl معنى هاجى عند ال β carbon واشيل منها 2H وحاطط مكانها =O هيكون عندى keto group شبكه في βc وبكده هيكون عندىβ-ketoacyl coA وبكده لازم احط ما بين ال α وال β
high energy bond نوعها β-ketoacyl coA وده موضوع ان شاء الله هنرجع ندرسه فى ال metabolim في حاجه اسمها β-oxidation بتطلعلي الشكل ده اللي اسمه β-ketoacyl coA وقتها هفكرك واسالك ايه نوع ال high bond اللي هنا فخليك مركز

هسال اسئله بقه .. من حقي اسال بعد كده كله الصراحه.......

لو سالتك قولى كده اذكرلى 2 ester bonds بس تكون one high و one low energy هتقول ايه كده ؟؟

ايوه سمعك صح يا كبيير ال high هى ال thio-ester linkage وال low يا اما phosphate ester او carboxyl ester

طيب لو سالت وقلت قولى كده من اهم high energy bond في اعتقاد حضرتك؟؟؟ وليه؟؟-high energy sulfur-high energy phosphate- β-ketoacyl coA

ايوه مظبوط اهم واحده هى الhigh enegy phosphate اشمعنا يعنى ؟؟ قالك عشان ال energy متجمعه على شكل ATP اللى بيحتوى على bonds high energy phosphate وكذلك لما اجى اخزن الطاقه بخزنها على شكل creatine phosphate اللى هو احد انواع ال phosphate bond اللى هو ال creatine phosphate يعنى بمعنى اصح ادق احفظ الجمله ده ذي اسمك

The energy is collected and stored in the form of high energy phosphate bond ~

بجمع الطاقه و بخزنها على شكل high energy phosphate bond

وبكده اكون خلصت اول title فى ال bioenergetics

اللى هو energy levels of hydrolysable bonds ندخل بقي على title تانيه ولغايه دلوقتى اننا مشرحتش bio ياجماعه ده كله كلام هبل انا بس فتح مواضيع

طيب جميل انت لو سالتنى انا دلووقتى يا باشا هندرس ايه!!؟هقلك يا عم هندرس حاجه اسمها metabolism (تمثيل غذائي) .. طيب هندرس ازاى ال metabolism ؟؟ هقلك هندرس حاجه اسمها metabolic pathways يعنى مسارات عمليات الايض والتمثيل الغذائي قالك مسار غذائي زى ايه ؟؟ يعنى بناء ال glucose اسمه gluconeo genesis زى مسار عمليه تكسيره اسمها glycolysis و هكذا كل ال metabolism عباره عن مسارات غذائيه metabolic pathways طيب بردو عايز افهم يعنى ايه ؟!! يعنى لما يجى ال glucose يدخل في pathway اسمه glycolysis عباره عن ١٠ خطوات تتحفز ب ١٠ انزيمات عليا انزيم انزيم ومركب مركب ده كده اسميه pathway يعنى many chemical reactions and changes have the same goal ليهم هدف واحد

طيب ايه مكونات هذا ال metabolic pathway؟؟ قالك الماده اللى يبدا بيها ده سميها ايه ؟؟ من chapter el enzyme يا جماعه بسميها substrate او reactant والماده اللي انتهى بيها اسمها product طيب المركبات اللي بيقابلونى في نص ال pathway بسميهم intermediate عباره عن مركب في النص لا هو reactant ولا هو product وال٣ اللى هما ال reactant وال product و ال intermediate بيطلق عليهم كلهم metabolites السؤال اللي بعده سيادتك عايز تعمل metabolism ليه؟؟!

قالك والله لازم اتكلم الاول عن موضوع التغذيه اللي هنا هنسميه اسم حلو هو food stuff عناصر الغذاء اللي بنكلهاوای حاجه تدخل فمك هى حاجه من٦ قالك يا اما تعتبرها carbohydrate يا اما تعتبر fat اللى هو ال lipid يا اما proteins او ممكن اشرب مياه والمياه ممكن يكون فيهاminerals او ممكن كمان يدخل جوه جسمى كمان vitamins

طيب لما تيجى تقسم ال6 دول على حسب مين لو اكسدته يطلع طاقه ويكون قابل اصلا للاكسده دى ومين لا يمكن اصلا اكسدته ولا بيطلع energy وحده وحده ..... لو بصينا كده لل water هل هو oxidisable ؟! لا يعنى عمرك سمعت عن حد شرب مياه اتاكسدت لطاقه .. مكنش الواحد احتاج ياكل بقي .. طيب ال minerals ؟؟ هل هى ممكن تتاكسد وتدينى energy ؟؟ لا بردو يعنى سمعت عن حد اكسد ال ca في جسمه مثلا لا طبعا طيب خش على ال vitamins لا استنى عندك ده شرط من شروط انى اقول على المركب ده vitamins لازم يكون non oxidisable طيب نطلع من كده ان ال vitamins & minerals &water هما non oxidizable يعنى لا بيتاكسدوا ولا بيطلعوا energy تمام ... طيب فين بقي اللى اسميهم oxidizable ؟! ومين اللى باكلهم عشان اطلع energy ؟؟ CHO و fats و ptn هما دول اللي اسميهم oxidizable دى معلومه من عندى كده بقي طيب مين فى ال٣ اهم مصدر بردو ؟؟ carbohydrates طبعا ده اهم مصدر للى .. طيب مين يطلع طاقه اكتر ؟؟ ايوه ال fats يعنى ال gram من ال fat يدينى 9.3 kcal/mole انما الجرام من CHO يديلى 4.1 kcal/mole طيب بناء على المعلومات دة لو حبيت اخزن طاقه اخزنها احسن على هيئه CHO ولا fats ؟ طبعا fat نرجع بقي كده لموضوعنا اللى هوال metabolism وفي مصطلحين مهمين جدا لازم تعرفهم مبدأيا كده ..

في كلمه اسمها anabolism والكلمه التانيه اسمها catabolism الاولى معناها بناء والتانيه تكسير او هدم يبقي عمليه ال metabolism تقوم في الاساس على عمليتين متتابعتين عمليه بناء anabolism وراها عمليه هدم catabolism سؤال بقي لو سالتك عرفي ال anabolism ؟ it is synthesis of large molecules of smaller ones

يعنى اجيب مركبات صغيره زى ال amino acid وابنى بيها protein كبير فمن المفترض كده انى بنتج طاقه ولا بستهلكها؟؟

باستهلكها طبعا وانته بتبنى اى حاجه محتاج طاقه عشان كده بنسميها endergonic reactions فاكرين شابتر ال enzymes على فكره بقي اللى عايز يفهم سنه تانيه كويس اووى اوو يذاكر ال شابتر الانزيم الشابتر ده محتاجه جدا جدا السنه ده لان كل ال metabolism عباره عن enzymes طيب يا دكاتره يبقي ال endergonic reaction →anabolism يعنى بيستهلك طاقه وممكن اقول عليه بردوendothermic reactions

طب اجي بقا اعرف catabolism :-

Break down of large molecule into smaller one

لها نفس ال protein الكبيرة دا اكسره ل amino acid يبقا اسمه عملية catabolism ودا بيستهلك ولا بينتج energy؟

طبعا بينتج طاقة عشان كدا بقول ان ال catabolism exergonic reaction او ممكن نسميه exothermic

والله ياخي من اول الحصة وانت مصدعني energy, energy, energy

هي كلمة energy معناها اه ؟؟؟ زمان في الفيزيا خدنا تعريف للطاقة يعني ايه energy ؟ ايوة الطاقة هي القدرة علي عمل شغل وتقاس بالجول capacity or ability to perform work

عندي بقا نوعين من ال energy الكلام دا تفهمه عشان مهم نوع بسميهheat energy والنوع التاني بسميه work energy ، الheat energy وظيفته فى الحياة انه بيحافظ علي حرارة الجسم ثابتة ايا كان الجو حواليك اى حر ولا بردهي ٣٧ درجة والنوع التني من الenergy هي الwork energy وديه الطاقة اللي بتمكني اعمل اي شغل محتاج طاقة سوا كان الwork ده mechanical زي ال contraction of muscle سواء كان ال work ده سيادتك chemical زي نقل الاحساس او سواء كان ده electrical زي transmition of nerve impulse كمان في حاجة اسمها active transport الله ..... introduction physiology

دا النوع لو فاكر عايز carrier وعايزenergy وال against con. زيكدا ال Na-K pump يبقا انا عايزenergy اهو عشان اعرف اشتغل اى ال unit بتاعت الenergy قلنا الجول او هنا فى bio هي ال cal كالوري طب انا كدا عرفت يعني اى energy

طب دلوقتي انا عايز اتحدث عن انتاج ال energy في جسمي اتحدث عنه ازاي؟ اتحدث عن catabolism anabolism؟؟

طبعا catabolism عشان anabolism دا بيستهلك طاقة مش بيطلعها وال catabolism هو اهم موضوع في حصة النهاردة ياشباب زي ماعرفناها سوا
انها break down of large molecules
into smaller one

طب دلوقتي انا عايز اطلع طاقة اكبر من واطلع طاقة؟؟

اكيد طبعا هكسر ال food stuff ال oxidizable اللي يمكن تطلع طاقة

طب احنا قولنا مين هما food stuff oxidizable :-

Proteins , fats , carbohydrate

طيب نتخيل كدا مع بعض ان عندك عمارة ٣ ادوار في ارقي انحاء الزمالك تساوي كتير اوي دا علي فكرة يعني ^_^ متفرحش اوي كدا جالك خبر ازالة طب لما تيجي تهدها بقا هتضر بقا مرة واحدة ولا دور دور ؟ اكيد دور دور يعني هنهدها في stages وبالتالي يادكاترة في ل catabolism ← 3 stages

stage 1:-

مررحلة يتم فيها تكسيرoxidizable food stuff الى simple units وحدات بسيطة الكررة يعني مثلا كلت CHO هتتكسر الى monosaccharide فال first stage لو اكلت fat و fat يعنى lipid وال lipid يعنى TAG مش هفضل اعيد انا يتكسر ويدينى glycerol + 3FA ، ولو كسرت protein يدينيamino acid وديه اسمها الfirst stage اقولك هل stage ديه بطلع اي energy اقولك لاطاقة تنتج في هذه المرحلة ياخي متستعجلش عندك لسة stage2,stage3

طب وبعدين هدخل علي **2 stage** بقا وفيها يتم تحويل الsimple units اللي طلعت من الfirst stage لمركب وحيد فريد سعيد اسمه acetyl-coA لو سألتني مين اهم مركب في الجسم ككل هقلك هو المركب دا يافندم طلع energy من 2stages اه بس مش كفاية علي الاطلاق عشان لتسد احتياج جسمي من ال energy طب الحل ايه؟؟

قالك بقا الحل في **stage 3** فيها بيحصل حاجات مهمة جدا انك تعرفها فيها بيحصل لل acetyl coA ٣ حجات بحول ال acetyl coA ل ٣ حجات ماء –ثانى اكسيد الكربون –جزيئات الطاقة ATP ويتم ذلك بواسطةحاجتين هما Krebs cycle وال ETC
هذه هي عناوين الاخبار اليكم الانباء بالتفصيل

بالتفصيل بيقولك ال acetyl coA يروح داخل دورة اسمها Krebs cycle يروح مطلعلي يادكاترة CO_2 ومعاها بيطلعلي reduced coenzyme و ال reduced coenzyme حاجتين يتحفظوا ذي اسمك $NADH^+H$ وكمان $FADH_2$

انت اكيد اتجننت!! انت اتخبلت في عقلك ان هعمل اى reduced coenzymes انا عايز سيادتك energy اصل reduced coA اللي هما $NADH^+H$ و$FADH_2$ يطلعوا يجروا علي pathway اسمه ETC ويحصلهم oxidation في ال EC ويطلعوا water + ATP

بص بقا يبقا ال acetyl coA اتأكسد الى ATP+water+co2 عن طريق حاجتين الاولي اسمها krebs cycle والتانية هي ETC . معظم ال energy اللي بيحتاجها جسمنا بتطلع من stage 3 ياجماعة الرسمة اللي في كتاب القسم ص٤ ملخصة ال chapter كله اللي فاهم الرسمة ديه هيمشي معايا فى metabolism زي الحلاوة..

الكلام دا مش هنعديه كدا مرور الكرام يلا نتعمق شوية في تفصيل اكتر بيقولك الfirst stage دي انا بجيب الoxidizable food stuff وهحولها ل simple units وديه مرحلة تساوي ال digestion انت بتاكل CHO زي النشا وتتكسر ل glucose دا هضم يافندم ، الprotein يتكسر لamino acid يعني هضم ومن الطبيعي ان الهضم لاينتج اي طاقة طب ايه التفسير؟! بص ياكبير احنا في الهضم بنكسر روابط بس من نوع ال low energy bond، طيب لكن كدا معايا انني لما بكسر ال CHO اى نوع الرابطة اللي تتكسر glycosidic bond يعنى low energy طب لو protein يبقا نوع ال bond ← peptide bond تمام يعني بارضو low طيب لو fat يعني lipid يعني TAG يبقى ال CARBOXYL ESTER ايضاlow energy فازاي عايزن في ال first stage اطلع طاقة وكلها low energy

يجي بعد مرحلة الهضم مرحلة الامتصاص يعني ال simple units اللي ناتجة من اول stage تروح بالدم ويتم فيها اطلاق قدر ضئيل من ال energy انما اغلب الenergy بنحصل عليها من stage 3

طيب جميل اووي انا اتفقت معاكم ان ال high energy bond هيhigh energy phosphate صح؟؟!! وقولنا ليه خلاص . طيب انا عايز اقول كلمتين صغيرين جدا عن ال ATP وعن creatine phosphate .... اشمعنا دوول؟! قالك والله ATP هو عملة الطاقة بتاع اي خلية وال creatine phosphate هو الstorage form بتاع ال energy في الجسم

نبدأ الاول ب ATP هو الfull name بتاعه ايه!!؟ adenosine triphosphate هو عبارة عن قاعدة نيتروجينية اسمها adenine وهي purine يشبك فيه ribose ب low energy bond يبقا adenosine يشبك معاه phosphate يبقا AMP ويشبك مع اول phosphate كمان phosphate ب high energy bond يعملي pyrophosphate يشبك كمان واحدة phosphate بربطة pyrophosphile bond تاني يعملي ATP انا عايز اقول ايه؟! انا عايز اقول ال ATP دا فيه كام phosphate ؟؟ 3 phosphate ما بينهم كام high energy bond ؟ 2

بس طب لو هكسر ATP و عايز اطلع منه energy اعمل اية ؟2

اكسر ال terminal phosphate ولا ال phosphate اللى قريبة ؟

ايوة ال termilan بكسر اخر phosphate و لما اجى اكسر هيدينى ADP ال Pi و هيطلع free energy مقدارها 7.3 kcal/mole هنستخدمها فى اى work انا عايز اعمله

، طيب جميل ينفع اعمل العكس؟؟ يعنى ينفع ADP يروح شابك مع Pi و يدينى ATP ينفع طبعا اصل ال reaction دا عيل يعنى اية عيل ؟؟!

بيرجع ف كلامه اصل التفاعل دا عكسى بيمشى ف اتجاهين يعنى لو قولتلك ان ال ATP ممكن اعمله من ال ADP عن طريق ال phosphorylation نقول لى اه مظبوط ما هو اصل اى اضافة phosphate اسمها phosphorylation

فمن الان و صاعدا كلمة ال phosphorylation معناها ATP synthesis

طيب جميل بما ننا قولنا قبل كدا ان الATP هى عملية الطاقة ف جسمنا تتوقع كدا يكون موجود بكميات كبيرة ولا صغيرة يعنى الواحد بيحط تحوشية عمره فى البنك و يخلى معاه كدا شوية فكة ف جيبه ، هو الجسم كدا بالظبط

ال ATP هو الفكة بتاعتنا لكن القدر الاكبر من الطاقة بيكون فى هيئة storage form

بص بئا لل cycle اللى قدامك دى اسمها ATP-ADP cycle و هى تكسير ال ATP و ADP و Pi والعكس

طب نيجى بئا لل creatine phosphate عايز واحد فاهم معايا كدا ؟

هو ال creatine phosphate دا sulfur ولا high energy phosphate ؟؟

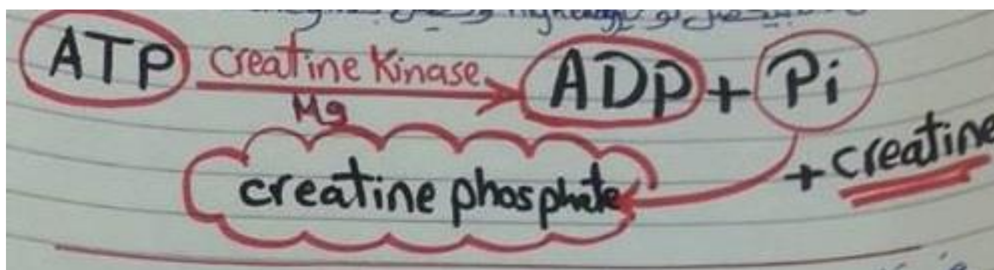
Phosphate صح طيب اى نوع منه ؟ اه guanidine phosphate طب يا دكاترة بقول ان ال creatine ب formed is ف ال liver و من ال liver يروح للدم بعد تكوينه و ف الدم

يحصله uptake by the muscles و كل ما يكون فى muscle اكتر كل ما يكون فى creatine اكتر طيب بكدا بيكون ال creatine المفروض يكون اعلى فى males ولا ال females ؟؟

ال males المفروض يعنى

يبقى ال creatine فى جسمى مرتبط ب كمية ال muscles وظيفته اية ؟؟

وظفته ان ال creatine دا يا دكاترة بيقولك لما يكون عندى high energy level و عندى ATP كتير قالك هروح اخد phosphate من ل ATP و يبقى ADP و حط ال phosphate على ال creatine و يبقى اسمه creatine phosphate و التفاعل دا بيحصل لو فيه high energy و يحصل ب enzyme اسمه creatine kinase



فى قاعدة بئه مهمة جدا

*اى enzyme اسمه kinase لازم تحط على السهم ماغنيسيوم Mg و بكداكون خزنت ال high energy في صورة creatine phosphate طيب say انا low energy مستوي الطاقة عندي قليل جدا عايزATP اعمل اه بقا؟؟ قالك التفاعل دا عكسي مش في الاتجاهين يعني ال creatine phosphate يشبك مع ال ADP يديلهphosphate يرجعهATP و creatine اقوم انا واخد ال ATP اكسره عشان احصل علي ال energy اللي هيعمل بيه اي work بئا

بئا كدا يجماعة الcreatine phosphate مصدر للphosphate عشان كدا ياجماعة بسميه اسم تاني هوphophagen اسمه كدا ليه؟؟ عشان بيعمل genesis for phosphate بيصنع الفوسفات طب انا عايز اعرف durng rest ال reaction بيمشي ازاي؟ و during exercise يمشي ازاي؟ تبدا في وضع الراحة الاول في الجسم يعمل creatine phosphate ولا ATP ؟ تمامcreatine phosphate طب فى .ex ايوة ATP يعني انا فيوضع ال.ex ان فيlow level ايوة ال low انت لما بتلعب وتجري انت كدا بتكسر الATP فال ATP قليل فالطاقة مش بالنشاط الطاقة تقاس ب ATP كميته اد ايه؟؟

عندك ATP كتير سيادتك high energy عندك قليل يبقا low energy يبقا العكس during rest انا عندي high energy level تمام كدا ؟؟

السؤال دلوقتي ازاي عملت collection لل energy ازاي عملت ATP؟؟

ازاي عملت Phosphorylation ودا موضوع مهم جدا جدا

عايز اعرف كل دا طيب

Collection of energy يعني اعمل ← ATP

واصنع ال ATP يعني ←Phosphorylation

طيب ايه انواع الPhosphorylation قالك والله فيه طريقتين اعمل بيهم ال Phosphorylation اول طريقة هي اهم طريقة اسمها ال ETC ← Electron Transport Chainاو بسميه Oxidative Phosphorylation
والطريقة التانية لتكوين الATP قالك انا بكون ال ATP من الsubstrate بدون الحاجة الي ETC فده اسمه ال substrate level Phosphorylation سيبك من الطريقة الاولي ال ETC دلوقتي عشان دا موضوع حصتنا المرة الجاية باذن الله.......

ركز بقا في الطريقة السهلة اللي اسمها substrate level Phosphorylation يعني بصنع ATP من substrate دون الحاجة الي ETC ازااي بقا؟؟ بيقولك اي reaction بتعتمد علي خطوتين و ركز معايا اوي الاولي Formation of high energy bond انا هبدأ بمركب low energy اروح ادخله ف reaction دا ينتج عنه مركب high energy ....
الخطوة التانية بسميها Transfer انتقال ال energy اللى طلعت دى لل ADP و اعمل ATP
يعنى لو جه سألنى ازاى اصنع ATP من ال substrate level Phosphorylation لازم اقول

2 reactions :-

- reaction كونت فيه ال high energy bond
- reaction نقلت فيه ال high energy bond لل ADP

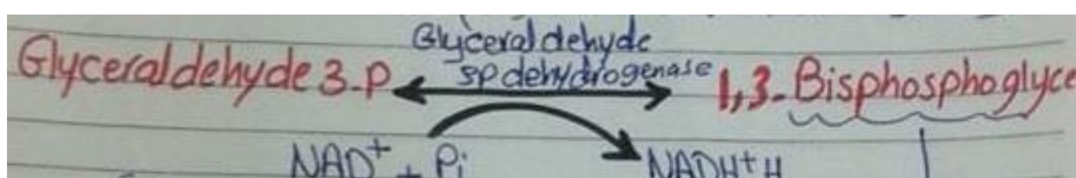
بصى بقي انا مش بفهم غير بمثال ، اية المثال دا؟!
قالك انا عندى ٣ امثله فى المنهج كله فى ال BIO
٢- فى pathway اسمه glycolysis و دا فى ال chapter اللى جاى ب اذن الله

١- فى ال chapter دا فى ال kreb's cycle

طب نبدأ مع بعض فى بتوع ال glycolysis

ابدأ بمركب اسمه glyceralaldehyde 3p اللى فهم بئا دا high ولا low ؟! طبعا low اروح ادخله فى reaction عشان اعمل مركب high energy ال reaction ده يتم تحفيزه عن طريق انزيم اسمه glyceraldehyde 3-p dehydrogenase بدخل pi و NAD و اطلع $NADH^{+}H$ من اسم الانزيم اسمه DEHYDROGENASE يعنى بيشيل الH

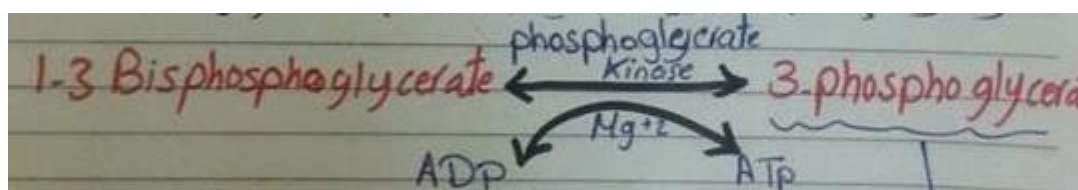
خلى بالك السنادى عندنا سؤال ب ١٠ علامات فى كل امتحان سواء كان ف اخر الترم او نص السنة اسمه chemical reaction او chemical translation يجيبلك تحويلة يقولك من كذا احصل على مركب كذا زى ايام ثانوى بس خد بالك لازم تكتب اسم ال reaction صح و ال substrate و ال product و ال enzyme و كل ال cofactors اللى موجودة على ال enzyme و لو غلط ف اى حاجة من دول بتنقص و دا اول ال reaction معانا يا عم



نيجى بئا للمركب اللى نتج دا high ولا low ؟؟ high طبعا

نوع carboxylic phosphate bond و دى اول خطوة اللى اسمها formation of high energy bond لو حد قالى جت من فين ال high و دا هقوله من التغير فى طبيعة ال bonds فى روابط كتير اتكونت و فى غيرها اختفى فنتج تغير كامل فى المركب ادا

الخطوة التانية انى انقل ال high energy bond لل ADP و اعمل ATP طب انا عندى مركب اسمه glyceral فيه 3c فى رقم ١ في phosphate و فى رقم ٣ فى phosphate طب bi 1-3 ولا bis ؟؟ أيوة bis طبعا عشان شابكين فى كربوناتان مختلفتان يبقى الناتج 1-3 bisphosphoglycerate انا بقى هاخد ال phosphate اللى فى رقم واحد دى و اديها لل ADP و أحوله الى ATP و يبقى الباقى من المركب 3-phosphoglycerate

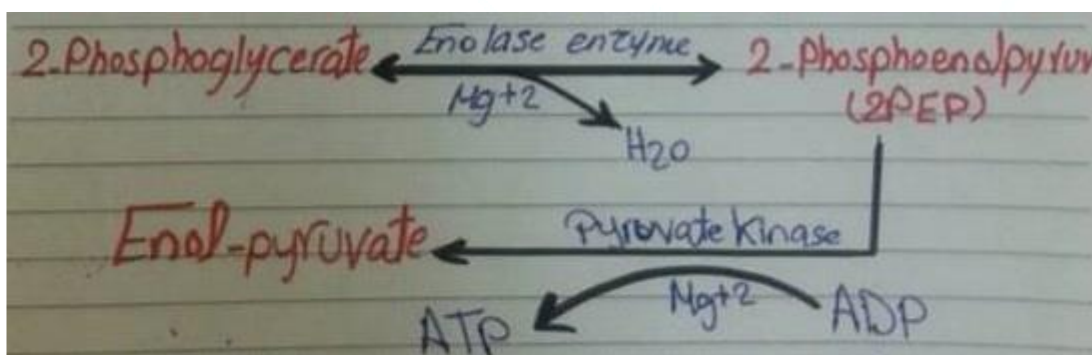


طب المركب دا بئا يبقى high ولا low ؟ ، high فى عينك ما هو انا اخدت منه ال energy خلاص يبقى low و ما تنساش ان ال enzyme اللى عمل ATP لازم يكون اسمه kinase دى قاعدة *اى انزيم يتعامل مع ال ATP فى الاستهلاك او التصنيع يسمى kinase

وهنا فى ال reaction ده هنسميه phospho

القاعدة التانية بتقول ان اي kinase يبقا ال cofactor بتاعه ماغنيسيوم Mg^{+2} خلي بالك لما نيجي ناخد ال glycolysis هناخد ال reactions ديه بالتفصيل الممل ركز كدا معايا في المثال الاول انتهيت بمركب اسمه 3-phosphoglycerate والمثال التاني هيبدأ ب -2 phosphoglycerate تمام عشان تحفظ معايا ال2 phosphoglycerate دا high ولا low المفروض خلاص فهمنا اننا بنبدا دايما بمركب low وهدخله في reaction بانزيم والله انت عارف اسمه enolase enzyme فاكر enol؟؟ دا بيطلع مياه وبيحتاج factor اسمه ماغنيسيومMg^{+2} طب الشاطر بقا اللي بيعمله inhibition ؟؟ ايوة floarid فلوريد فاكر لما قلنا حبيت تعمل تحليل سكر نحط اه عالدم ايوة فلوريد عشان يمنع حصول ال glycolysis فنقدر نقدّر قيمة السكر في الدم بشكل دقيق مهما اتأخرت في التحليل او سيبته وقت طويل

طيب جميل التفاعل دا بيديني مركب اسمه 2-PEP دا high ولا low؟ phosphate or sulfur high ؟؟ phosphate نوعه !!! enole phosphate bond لوفاكر طيب كدا كونت كونت المركب الhigh energy بنفس الطريقة الenergy ديه هحول بيها الADP ل ATP بيديني مركب اسمه enol-pyruvate زي ماقلنا اي انزيم بيتعامل مع الATP في الاستهلاك او التصنيع يسمي kinase تمام هنا هيكون pyruvate kinase ومنساش الMg^{+} اللي علي السهم



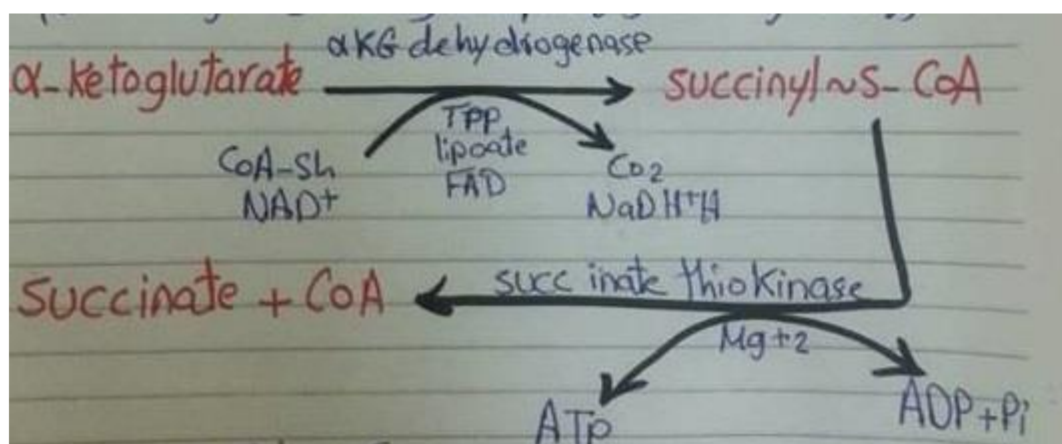
وبكدا نكون خلصنا المثالين بتوع glycolysis

ندخل بقا عالمثال اللي فيTCA cycle او في krebs cycle هنا هنبدا بمركب اسمه α-KG او α-ketoglutarate هقول دلوقتي معلومة تاريخية لا يخلو منها امتحان قالك - αKG دا هدخله في reaction احفظ اسمه يابني oxidative decarboxilation انا هاخده بالتفصيل خللي بالكم ونعرف ان ال oxidative decarboxilation بيحتاج 5 coenzyme

احفظ معايا يلا

FAD, NAD^+,TPP coA-SH,lipoate acid احطهم ازاي علي اسهم افهم معايا الكلام وده
قاعدة فى ال bio قالك ادخل علي السهم NAD وروح اطلع $NADH^+H$ كدا انا عملت
oxidation وادخل علي اسهم coA-SH واطلع CO_2 يبقا انا كدا عملت decarboxilation
والاتنين في نفس ذات الخطوة عشان كدا سميناه ال oxidative decarboxilation تمام كدا

والانزيم بتاعي هنا اسمه α–KG dehydrogenase complex وحط عالسهم FAD,
TPP,lipoate acid كلكم هتسألوا اه ال TTP دا ؟! TTP دا هو V_{B1} هناخده قدام ان شاء الله
طب هيديني مركب اسمه succcinyl ~ S-coA و دهhigh sulfur energy bond نوعه اه
بقا ؟ ايوة thio-ester linkage نفس الخطوات بقا ادخله في reaction ينقل energy
للADP يحوله ل ATP يديلي مركب اسمه SUCCINATE وزي ماقلنا ان اي انزيم يتعامل مع
الATP يسمي kinase فالانزيم اللي هنا اسمه succinate thiokinase
ليه اسمه thio ؟ لان ال high energy هنا نوعها sulfur ومتنساش ال Mg^{+2}عالسهم



وبكده نكون خلصنا اول طريقة للحصول على ال ATP اللى اسمها substrate level ↓ phosphorylation

وتبقى خلصت الحصة الاولى لينا يا دكاترة